在总结水稻丰产经验中植物生理学的任务

中国科学院植物生理研究所 中国科学院北京植物生理研究室

1958年我国农民在党中央提出的“鼓足干劲，力争上游，多快好省地建设社会主义”的总路线的光辉照耀下，经过了全民整风运动，解放了思想，破除了迷信，在农业生产中创造了史无前例的伟大成就，使粮食总产量比1957年增长了一倍，在单位面积产量上出现了许多世界上所没有过的高产记录。党中央和毛主席根据五亿农民的生产经验，明确而及时地制定了“水、肥、土、种、密、保、工、管”八字宪法来指导农业生产，这样不仅使1958年的农业生产面貌完全改观，而且对跃进后的农业技术研究工作指出了新的发展方向。科学工作者在党的总路线照耀下，纷纷深入广大农村，学习和总结农民的丰产经验。

为了交流一年来总结丰产经验工作的成果，更好地贯彻研究为生产服务和理论联系实际的方针，出色地完成1959年工作，1月26日到2月2日，中国科学院植物生理研究所和北京植物生理研究室联合邀请了中国科学院土壤研究所、华南植物研究所、林业土壤研究所、西北生物土壤研究所、四川分院农业生物研究所、中国农业科学院作物育种栽培研究所、华东农业科学研究所等单位及有关农林院校植物生理教研组的同志们，在上海举行了水稻生理工作经验交流会。会议以八字宪法中的“水”、“肥”、“土”、“密”四项措施为纲，讨论了1958年水稻的丰产关键和存在的問題，以及主要丰产措施的生理意义，并对存在的問題作了深入的分析，最后提出了1959年总结水稻丰产经验工作中植物生理学的任务及其工作方案。

“八字宪法”是一个完整的统一的体系

在总结1958年的水稻丰产经验中，到处都可以体会“八字宪法”间的内在联系与相互制约的关系。农业丰产正是这些措施综合作用的结果，它们是一个完整的统一体系。例如密植是水稻丰产的中心关键，要满足密植条件下植株的正常生长发育，就必须充分供应水分和肥料，而深耕却正好改善了土壤理化性质，增加了蓄肥和蓄水的能力。有了水、肥、土三者的综合有利条件，再加上选用良种，改良工具，加强植物保护和田间管理，就能突破以往的密植定额，增加单位面积上的有效穗数，保证水稻的丰收。

要找出水稻合理灌溉的生理基础

保证水稻在各生育期中有足够的水分供应，是丰产的必要条件。但是要不要进行水层灌溉还需要进一步研究。因为我国农民栽培水稻素来是采用有水层的灌溉方法，但在1958年实行深耕、密植、多肥的综合措施以后，很多水稻丰产田是在经常湿润灌溉或周期性浅水结合适时烤田的良好措施下获得成功的。因此在深耕、密植、多肥等条件下，不仅要明确生理学需水的规律，而且同时还要研究生态学需水的规律。要从群体，从深耕、密植、多肥、品种及地区等综合生态条件的基础上来研究明确水稻的灌溉制度。

一般认为水稻需要较多的水是它在系统发育过程中长期适应的结果。我国农民栽培水稻长期以来采用有水层的灌溉方法，这是有科学依据的。水层不但满足了水稻生活期中对水分的要求，而且造成了适于水稻生长的环境条件。在1958年，生产措施达到了新的水平，水稻单株和群体的生育条件有了很大改变，它对水层的需要也就有所不同。不少地区由于采用了湿润灌溉而获得丰产的事实就是最好的例证。也有同志指出，湿润灌溉或周期性浅水与烤田相结合的灌溉方法，主要在于既可保证水稻生长所必需的水分，又能使土壤有良好的通气条件。因为水稻与其他旱作物不同，它需要由于水层而形成的还原性比较强的生活条件。但是这种由于长期积水而形成的还原性强的土壤条件，对水稻生长并不是完全有利的，在这种情况下可能由于土壤缺乏氧气及产生一些有害物质而使水稻生长不良，同时长期淹灌后植株还容易发生病害和倒伏，减低产量。因此，水稻灌溉时是否需要水层，应该从水稻需水的本质来考虑，应该根据群体在“肥、土、种、密”等综合丰产措施下的具体情况来考虑因地制宜的方案。例如根据目前的资料看来，河北省天津附近可能以经常保持水层与适当烤田相结合为宜，而在长江中下游及广东地区，一般可能以湿润灌溉或浅水勤灌、周期性湿润和适时烤田为恰当。各地区环境条件的不同，灌溉及烤田的时间与程度也要适当掌握。

为了揭露水稻对水分需要的本质，找出水稻合理灌溉的生理基础，必须进行以下两个问题的研究：

(1)在不同生育时期,几种主要灌溉方式(湿润、有水层及湿润与水层相结合)在增产中的作用及其生理意义;(2)烤田的时期与程度对增产的作用及其生理意义。

必須掌握水稻的需肥規律

在1958年的水稻丰产中,施肥量的大大提高,尤其是有机肥料的大量施用,对增产具有特别重要的作用。在深耕密植以后增施肥料的增产作用,打破了以往对密植多肥必然倒伏的陈旧概念。从丰产的要求来看,去年一般生产田的施肥量还是不足够的;然而也有不少稻田施肥量多但施用不合理。施肥过少,植株生长不良,穗少粒少。基肥施用过多则导致前期徒长和披叶,后期倒伏;后期追肥不当或过多,又使植株发生食青、延迟成熟等情况,也不能达到增产的目的。从保证丰产出发,必须根据水稻在各不同生育期对肥料的需要而在数量和質量方面合理施用基肥和追肥:既要及时和充分地供给水稻生育所必需的营养物质,又要使这些营养物质保持适当的比例,以保证植株正常地生长和发育。我国农民看土、看苗施肥的宝贵经验,就是根据水稻生长和发育的需要而施用肥料的合理措施,值得进一步加以研究和提高。为了解决这些问题,植物生理学工作者应该继续结合丰产田研究水稻在不同生育期的需肥规律,以及高产的施肥指标。同时还要加强对有机肥料分解和利用规律的研究,其中须注意有机肥料所引起的土壤肥力、土壤持水力和微生物的变化。在这方面也可能启示我们在大量施用有机肥料后,植物除了自养之外还有异养的可能。只有在掌握了植物的需肥规律和有机肥料分解等规律之后,我们才能在施肥问题上变被动为主动,才能体现植物生理学为农业生产服务。

合理密植是丰产的中心关键

密植是1958年水稻丰产的中心关键。密植增产是建立在扩大植物的叶面积,有效地提高光能利用的生理基础上的。在农业技术改进及创造新产品以后,密植程度还可能进一步提高,但在目前的技术水平下,密植到什么程度才能获得高产,还是需要进一步明确的问题。因为能丰产的密植程度与其他因素如水分、肥料、耕深、品种及地区等均有密切关系。根据江苏省335块典型田的分析,以亩栽40—60万苗的总穗数与基本苗数最接近,每穗粒数亦较正常,获得高产的实例较多。但其他地区的情况不一定相同,而且也不能因此得出每亩60万苗已经到顶的结论。

为了在各地区高产密植定额的基础上揭发合理密植的生理基础,首先,要把作物当作一个群体来看待,既要保证个体的正常生长,又要群体得到最大的发展,实质上也就是要使个体与群体、地下部与地上

部、穗数与粒数的矛盾得到统一。从植物生理学的角度来看,研究合理密植,首先要研究水稻在密植高产条件下对光能的吸收和利用,要以稻田结构作为一个整体,合理安排个体与群体的关系,控制合理的叶面积动态,以便得到最大的光合效率。这是合理密植的实质。其次,要研究密植后地下部与地上部的平衡发展,因为密植后地上部的变化必然会引起地下部的相应变化,所以在考虑地上部对光能利用的时候,也必须弄清密植后根系发展的情况。第三是密植后主茎与分蘖的关系。在生产实践中,密植后分蘖受到限制,产量的构成主要是依靠主茎并争取部分有效分蘖。在进一步增大密度提高总穗数时,有人认为应在适当密植的基础上,再尽力争取早期分蘖以达到高度密植的最后要求。因为分蘖是水稻的本性,分蘖能促进根群的发展,并提高其活力,这样对地上部的良好发育是有利的。但也有人认为高度密植可只按主茎的穗数来计算播种量,然后用保苗等方法来获得,这样作比争取分蘖更有把握。第四,应研究密植后的穗型、粒数及粒重变化的实质。根据1958年江苏省的资料,每亩密植60万苗以上时每穗粒数就有减少的趋势。晚稻密植后发育提早,整个分化过程缩短,可能是穗形变小的原因之一。至于光和营养物质等条件的影响,也要同时研究清楚。这样就能控制在一定条件下达到穗多穗大粒饱的高产目的。

应该研究水稻田的适宜耕层深度

1958年绝大多数的田亩经过深耕而获得丰产的事实,彻底推翻了过去以为水稻是浅根作物不需要深耕的看法。具体分析表明,深耕增加了土壤蓄肥力,改进了土壤的物理化学性质,促使根系发育良好。在施肥、密植等相应措施的配合下,深耕的增产作用是肯定的。为了解决生产上水稻田的适宜耕层深度问题,植物生理学应揭露深耕对植物的增产作用及其生理基础,以(1)深耕对根系生长发育以及生理功能的影响,(2)深耕对植株地下部及地上部关系的影响这两个问题为中心进行总结和研究。

在1958年我国农民所创造的高产奇迹中,包含着在栽培技术方面许多新的理论,揭露这些理论不仅对进一步提高水稻产量有极其重大的意义,同时也给我国植物生理学的发展开辟了新的途径。

为了保证1959年总结丰产经验的中心任务的完成,必须针对在高额丰产条件下合理的密植程度及方式,水稻需肥规律和合理施用有机肥料与无机肥料,适于各地区情况的灌排制度,稻田的适宜耕层深度,控制前期徒长与后期倒伏问题以及减少空瘪粒与提高千粒重等问题进行研究,提出解决上述问题的合理措施,阐明其生理基础。这样既能完成植物生理学为农业生产服务的任务,并且也一定能带动学科的发展。